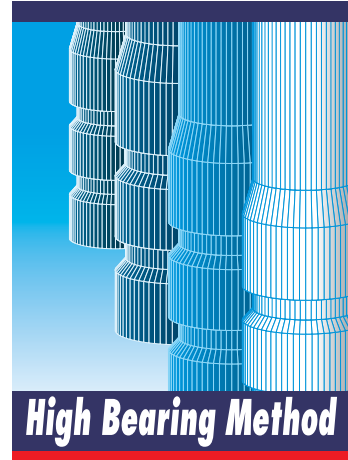




ハイビーエム工法



 **日本コンクリート工業株式会社**
NIPPON CONCRETE INDUSTRIES CO., LTD.

本 社

〒108-8560 東京都港区芝浦4-6-14 (NC芝浦ビル)
TEL.03-3452-1081・1082・1084 FAX.03-3452-1125

大 阪 支 店

〒541-0059 大阪府大阪市中央区博労町4-5-9 (本町太平ビル)
TEL.06-4963-6911 FAX.06-4963-6916

名 古 屋 支 店

〒450-0003 愛知県名古屋市中村区名駅南1-11-5 (エステート名古屋ビル)
TEL.052-581-0666 FAX.052-541-2530

福 岡 支 店

〒812-0013 福岡県福岡市博多区博多駅東1-16-8 (ITビル)
TEL.092-411-2008 FAX.092-411-2024

岡 山 営 業 所

〒700-0826 岡山県岡山市北区磨屋町1-5 (セシルプラザ岡山)
TEL.086-224-8201 FAX.086-224-8203

広 島 営 業 所

〒730-0043 広島県広島市中区富士見町4-23 (ロココマンション富士見302)
TEL.082-247-8879 FAX.082-247-9079

<http://www.ncic.co.jp/>

ハイビーエム工法協会

日本コンクリート工業株式会社 / 日本高圧コンクリート株式会社 / 日本ヒューム株式会社 / マナック株式会社
山崎パイル株式会社 / 前田製管株式会社 / 児玉コンクリート工業株式会社 / 東北ポール株式会社



注意

このカタログは、HBM工法を用いた場合の支持力の取り扱いについての概要を紹介したものです。
①同工法を用いて建築物の基礎を設計するにあたっては、本カタログを参考にするとともに、建築基準法や、関係法規、指針、基準等を遵守して、適正な設計をしていただきますようお願い申し上げます。
②施工要領や、管理基準については、詳しく記載しておりません。工事関係につきましては、「HBM法作業手順」をご覧くださいようお願い申し上げます。
③施工及び施工管理は、当社が行っております。
お問い合わせは、当社または、当社販売店をお願いします。

H·B·M
High Bearing Method



日本コンクリート工業株式会社
NIPPON CONCRETE INDUSTRIES CO., LTD.

環境にやさしい“高支持力杭設計”を提案します。



■ ご紹介

現在の建設市場をとりまく環境は、構築した建築物の品質や安全について保証する責任だけでなく、建設騒音や工事に伴う交通振動の問題、コンクリートや鋼材等の建設資材の効率活用、さらには建設発生土の処理や再利用化といったISO14000に代表される環境重視の姿勢が企業モラルとして求められています。

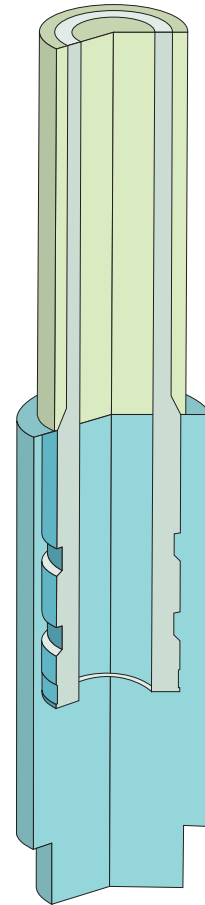
私も既製杭業界におきましても、施工法の変遷に伴い埋込杭工法による掘削残土の処理や再利用が新たなテーマとして提起されてきています。永年にわたり建築基礎の一翼を担ってきました私も「H・B・M工法協会」加盟各社は、21世紀を迎えた今、このような建設環境の変化に対応すべく、

ここに新しい時代の高支持力基礎工法

……「H・B・M工法」を提案します。

特徴

- 究極的な α 、 β 、 γ 値を確保
 拡径杭のHBパイルを採用することで、驚異的な高支持力係数 α 、 β 、 γ 値(国土交通省告示第1113号)の指定値を取得しました。
 ■プレボーリング系旧認定工法比較(軸部径換算)
 支持力係数： $\alpha \rightarrow 2.2$ 倍
 摩擦係数： β (砂質土) $\rightarrow 3.1$ 倍
 γ (粘性土) $\rightarrow 1.6$ 倍
- 環境にやさしい基礎杭を築造
 高支持力杭設計により、採用抗径の小径化と使用本数の減少化を可能とし、基礎工事の工期短縮と掘削残土の低減を実現させました。
- 日本中を網羅する高品質施工
 経験豊富な既製杭メーカー8社共同による研究開発の成果を多種多様な地盤で立証しました。
- 新しい時代に突入した杭材コンクリート
 大きな地盤支持力とマッチングさせるため、105N/mm²以上の超高強度コンクリート杭を誕生させ、協会加盟の製造工場群が高品質製品を提供します。
- 8種類選択バリエーション
 柱荷重との合理的な耐力対応を可能にするHBパイル3035,3540,4050,4555,5060,6070,7080,8095の8種類を設定しました。

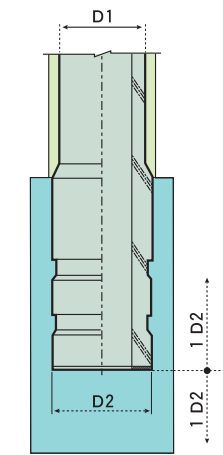


許容支持力算定式

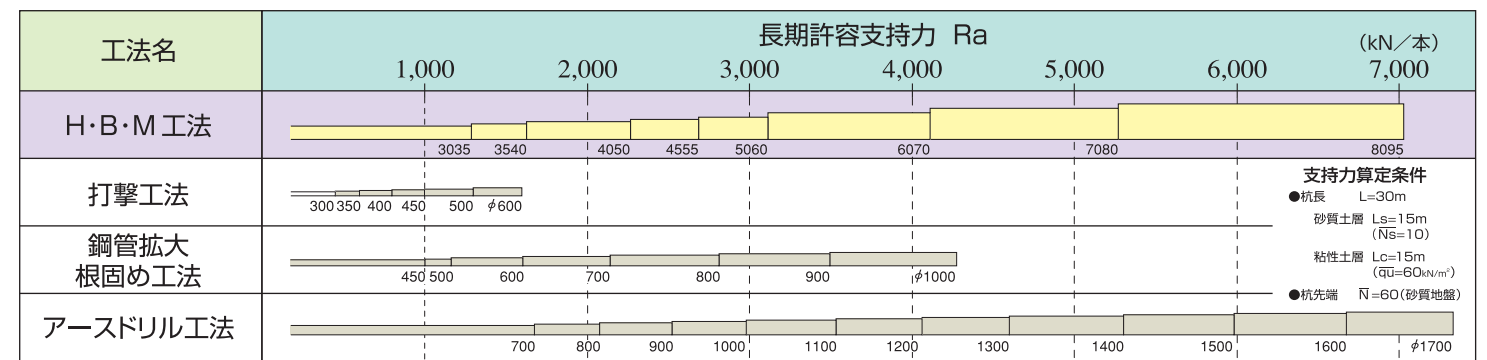
$$Ra = \frac{1}{n} \{ \alpha \cdot \bar{N} \cdot A_p + (\beta \cdot \bar{N}_s \cdot L_s + \gamma \cdot \bar{q}_u \cdot L_c) \psi \} \quad [\text{kN}]$$

α : 支持力係数	400
β : 砂質土部分の摩擦係数	6.2
γ : 粘性土部分の摩擦係数	0.8

- n : 安全率
 長期 n = 3, 短期 n = 1.5
- \bar{N} : 杭先端部から上方1D2、下方1D2間の平均N値
 $\bar{N} \leq 60$
- A_p : 杭先端閉塞断面積 (m²)
- \bar{N}_s : 砂質土部分の平均N値
 $\bar{N}_s \leq 30$
- L_s : 砂質土部分の長さ (m)
- \bar{q}_u : 粘性土部分の一軸圧縮強度
 $q_u \leq 200$ (kN/m²)
- L_c : 粘性土部分の長さ (m)
- ψ : 杭の周長 (m)



工法別支持力の比較



認定書・指定書



国住指第2687-1,2号



国住指第2688-1,2号

1 構造方法の名称

ハイビーエム(H・B・M)工法

2 工法概要

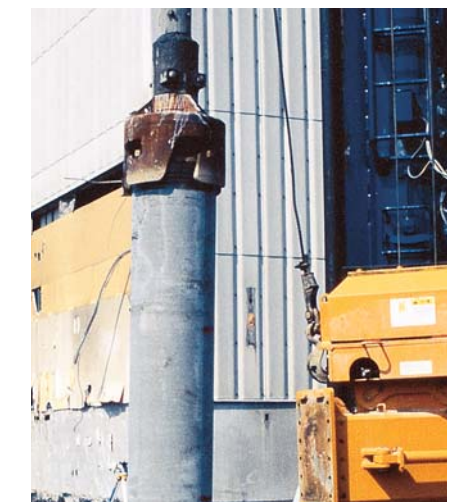
ハイビーエム工法は、埋込杭工法系のプレボーリング拡大根固め工法の一つです。掘削は掘削攪拌装置により、掘削液(一般に水を使用)を注入しながら地盤を掘削攪拌し、所定深度まで泥土化させた掘削孔を造成します。支持層深度付近での拡大掘削による上下反復を行い、根固め液を注入して掘削孔底部に根固め球根を築造します。そして、掘削攪拌装置を引き上げながら杭周固定液を注入・攪拌して、ソイルセメント状の掘削孔を造成します。その後、HBパイル、および一般ストレート杭を建て込み、掘削孔中に自沈、または回転により埋設して所定深度に杭を設置する工法です。

3 適用範囲

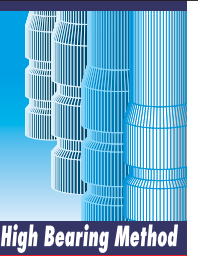
- 地盤の種類
 基礎杭の先端地盤:砂質地盤、礫質地盤
 基礎杭の周囲地盤:砂質地盤、粘土質地盤
- 最大施工深さ
 砂質地盤:杭施工地盤面 -70m
 礫質地盤:杭施工地盤面 -66m
- 適用する建築物の規模
 床面積の合計が1,000,000m²以下の建築物
- 基礎杭の構造方法
 平成13年国土交通省告示第1113号第8第二号、第三号、第四号、第五号、および第六号のコンクリートの許容応力度が規定された既製コンクリート杭。また、中杭・上杭には鋼管杭を使用することができる。

4 工事施工者、および管理者

日本コンクリート工業株式会社
 東京都港区芝浦4-6-14

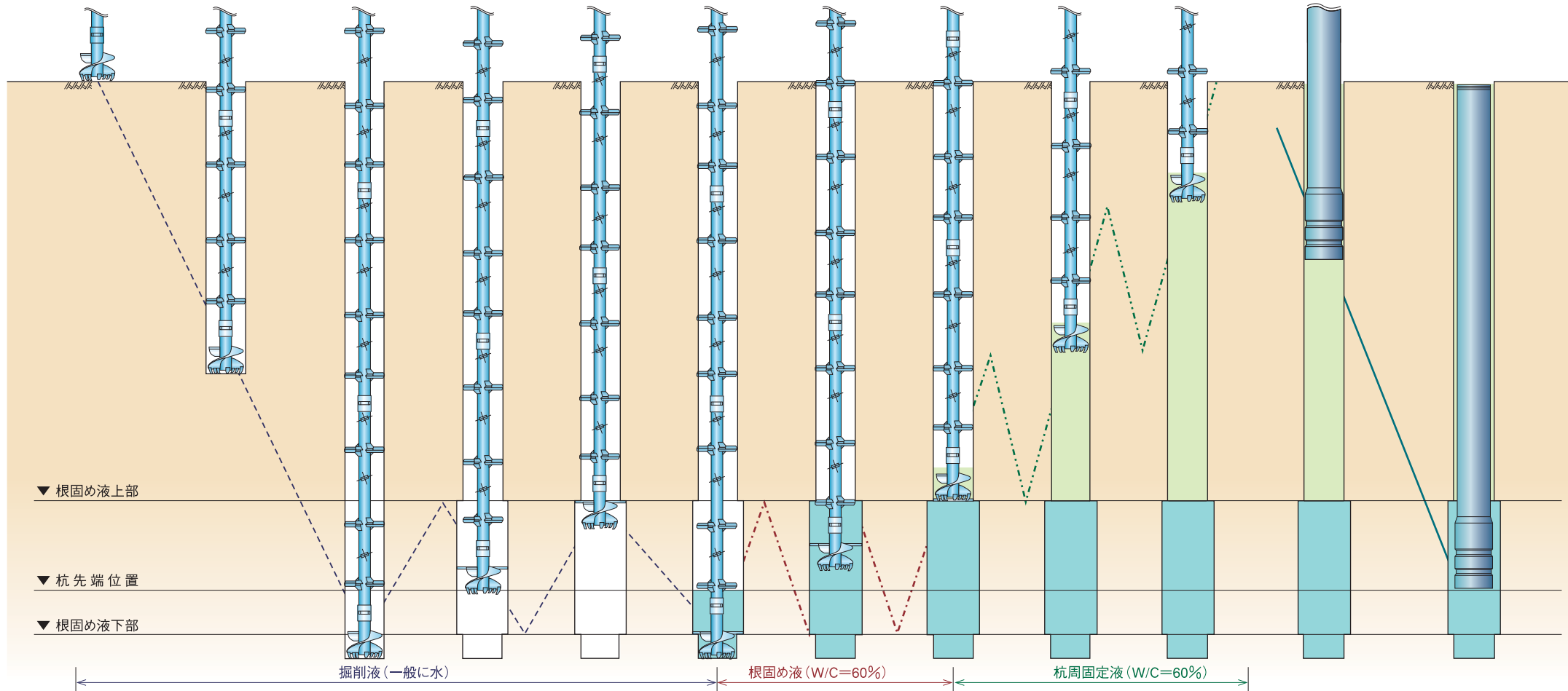


画期的な“高支持力杭設計”をサポートする施工メカニズム。

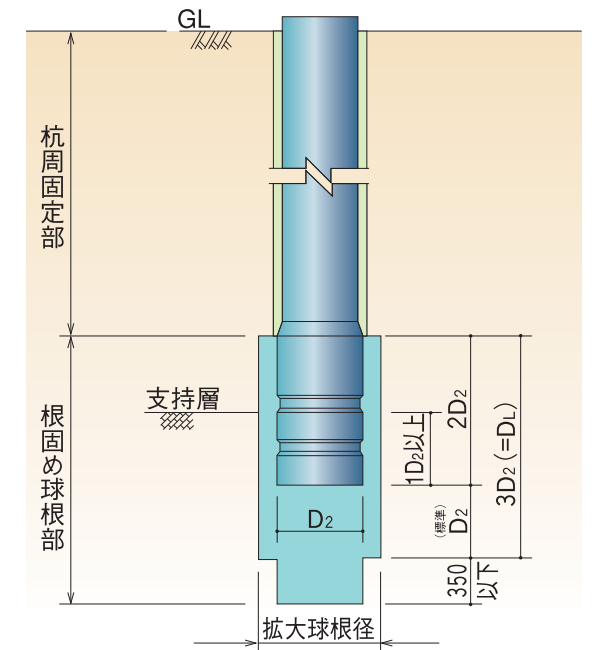


施工プロセス

- 1 杭心セット**
掘削時の偏心を管理するため逃げ心を直交2方向に設け、オーガビット中心を杭心に合わせます。
- 2 掘削孔の築造**
杭心位置、および掘削攪拌装置の鉛直度を確認しながらオーガビットの先端から掘削液を吐出して掘削します。削孔内を泥土化させ所定の深度まで掘削孔を築造します。
- 3 拡大掘削**
オーガビットを拡翼し、根固め液の注入範囲を上下反復しながら拡大掘削します。
- 4 根固め液の注入**
オーガビット先端から吐き出した掘削液に替えて根固め液を注入しながら、上下反復を数回行います。
- 5 杭周固定液の注入**
根固め液の注入完了後、拡大翼を閉翼して杭周固定液を注入しながら所定の充填区間を上下反復させながら掘削攪拌装置を引き上げます。
- 6 杭の建て込み**
杭頭部と杭先端部に特殊金具を取り付けた杭を杭打ち機の回転キャップに保持させ、築造した掘削孔の中心に建て込みます。
- 7 杭の定着**
杭の自重、またはキャップによる回転圧入により所定の深度に杭を定着させます。



根固め球根築造図

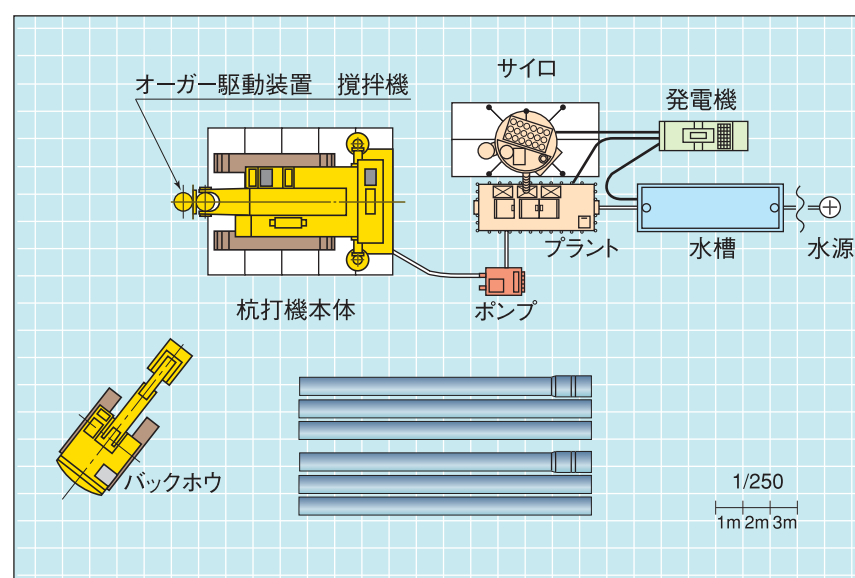


配合表

根固め液の標準配合表 [普通ポルトランドセメントの場合]

呼び名	3035	3540	4050	4555	5060	6070	7080	8095
掘削径 (mm)	350	400	500	550	600	700	800	950
掘削径 (mm)	400	450	550	600	650	750	900	1,000
拡大球根径 (mm)	500	600	750	800	850	1,000	1,150	1,350
拡大球根長 (mm)	1,050	1,200	1,500	1,650	1,800	2,100	2,400	2,850
セメント (kg)	225	365	670	830	1,005	1,610	2,455	3,880
水 (ℓ)	135	219	402	498	603	966	1,473	2,328
注入量 (ℓ)	206	335	615	761	922	1,477	2,252	3,560

使用機械および設備



	型式・仕様
杭打機	クローラ型三点支持式杭打機
	懸垂式杭打機
	ホイールクレーン式杭打機
掘削攪拌装置	スパイラルオーガ + 攪拌ロッド + オーガビット
	攪拌ロッド + オーガビット
オーガ駆動装置	容量30kw以上 (油圧オーガの場合は15.7kN・m以上)
キャップ	回転キャップ (φ300~φ1,000mm用)
モルタルプラント	グラウトミキサー、グラウトポンプ
排土設備	油圧ショベル、油圧バックホウ
電力設備	発電機 他
給水設備	水道水 (φ16mm程度以上)
	水中ポンプ (2インチ程度以上)

注入液

ハイビーム工法で使用する注入液は、掘削液、根固め液、および杭周固定液です。

掘削液

掘削抵抗を減少させるとともに孔内を泥土化させることを目的として注入します。一般的には水を使いますが、掘削孔の崩壊が懸念される地盤ではベントナイトやCMC等を混合した掘削液を使用します。

根固め液

杭先端部と支持層地盤を一体化させ、先端支持力を確保するための注入液でW/C=60%のセメントミルクです。

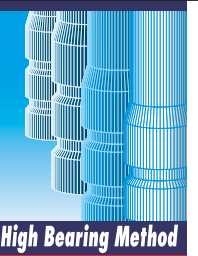
杭周固定液

掘削土と攪拌混合として掘削孔壁面とくい外周面との間を充填し、杭周面摩擦力、および水平抵抗力を確保するための注入液でW/C=60%のセメントミルクです。

くい周固定液の標準配合表 (1m当たり) [普通ポルトランドセメントの場合]

呼び名	Eタイプ	掘削径 (mm)	セメント (kg)	水 (ℓ)	注入量 (ℓ)
3035	300350	400	27.4	16.4	25.1
		450	34.7	20.8	31.8
4050	400450	550	51.8	31.1	47.5
		400500	51.8	31.1	47.5
4555	450500	600	61.6	37.0	56.6
		650	72.3	43.4	66.4
5060	500600	650	72.3	43.4	66.4
		700	96.3	57.8	88.4
6070	600700	750	96.3	57.8	88.4
		850	123.7	74.2	113.5
7080	700800	900	138.7	83.2	127.2
		950	154.5	92.7	141.8
8095	800900	1,000	171.2	102.7	157.1
		1,050	188.8	113.3	173.2

F \geq 105N/mm² 驚異の“超高強度コンクリート”を誕生させた高品質パイル群。



超高強度コンクリート杭

■ 杭 材

PHCパイルに代表される既製コンクリート杭は、設計基準強度F \geq 85N/mm²のコンクリートを基材として、20数年間にわたり市場に提供されてきました。従来工法による杭の設計では、このPHCパイルの材料耐力が卓越していましたが、ここに提案します高支持力杭工法「H・B・M工法」では、地盤耐力が驚異的に増大したためにより強い杭材が必要となりました。

私どもは「H・B・M工法」を有効に設計採用していただくため、施工法の開発と併行しまして新たにF \geq 105N/mm²の超高強度コンクリートを研究開発し、ここにその成果を結実させました。



■ 評定書



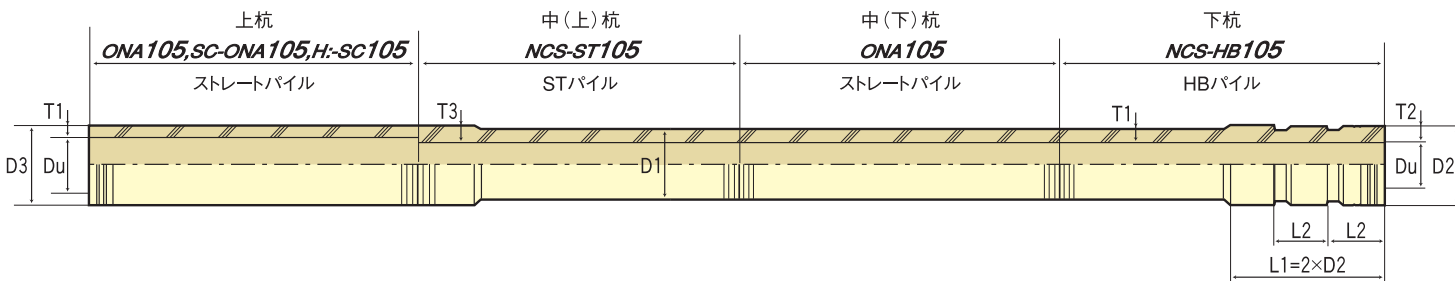
ONA105 NCS-HB105,NCS-ST105 SC-ONA105,H-SC105

■ コンクリートの許容応力度

種類	許容応力度 (N/mm ²)						ヤング係数 (N/mm ²)	
		長期			短期			
		圧縮	曲げ引張	斜引張	圧縮	曲げ引張		斜引張
F105	A種	30	1.0	1.2	60.0	2.0	40,000	
	B種		2.0		4.0	1.8		
	C種		2.5		5.0			
F85	A種	24	1.0	1.2	48.0	2.0	40,000	
	B種		2.0		4.0	1.8		
	C種		2.5		5.0			

※(社)コンクリートパイル建設技術協会の数値に準じる。

■ 杭の組合せ(例)



■ ストレートパイル

外径	D3	Du	T1
300	300	180	60
350	350	230	60
400	400	270	65
450	450	310	70
500	500	340	80
600	600	420	90
700	700	500	100
800	800	580	110
900	900	660	120
1000	1,000	740	130

■ STパイル

呼び名	D1	D3	Du	T1	T3
3035	300	350	180	60	85
3540	350	400	230	60	85
4045	400	450	270	65	90
4050	400	500	270	65	115
4555	450	500	310	70	95
5060	500	600	340	80	130
6070	600	700	420	90	140
7080	700	800	500	100	150
8090	800	900	580	110	160
80100	800	1,000	580	110	210

■ HBパイル

呼び名	D1	D2	Du	T1	T2	L1	L2
3035	300	350	180	60	85	700	250
3540	350	400	230	60	85	800	300
4050	400	500	270	65	115	1,000	370
4555	450	550	310	70	120	1,100	400
5060	500	600	340	80	130	1,200	450
6070	600	700	420	90	140	1,400	500
7080	700	800	500	100	150	1,600	600
8095	800	950	580	110	185	1,900	700

(注) T1、T2、T3、Duの寸法は参考値であり、T1、T2、T3は最小値を、Duは最大値を示し、壁厚が大きい杭も使用できます。

支持力表(長期)

呼び名		3035	3540	4050	4555	5060	6070	7080	8095		
軸部径D ₁	(mm)	300	350	400	450	500	600	700	800		
先端径D ₂	(mm)	350	400	500	550	600	700	800	950		
A _p	(m ²)	0.0962	0.1257	0.1963	0.2376	0.2827	0.3848	0.5027	0.7088		
φ	(m)	0.94	1.10	1.26	1.41	1.57	1.88	2.20	2.51		
軸部断面積Ac ₁ (mm ²)		45,200	54,700	68,400	83,600	105,600	144,200	188,500	238,400		
許容材料支持力 (kN)	F105	A1(2)種	1,175	※1(1,513)	1,778 (1,992)	2,173 (2,418)	2,745 (3,268)	3,749 (4,402)	4,901 (5,686)	6,198 (7,114)	
		B1(2)種	994		1,203 (1,685)	1,839 (2,046)	2,323 (2,765)	3,172 (3,725)	4,147 (4,811)	5,245 (6,019)	
		C1(2)種	904		1,094 (1,164)	1,368 (1,532)	1,672 (1,860)	2,112 (2,514)	2,884 (3,386)	3,770 (4,374)	
	F85	A種	904	1,094	1,368	1,672	2,112	2,884	3,770	4,768	
		B種	723	875	1,094	1,337	1,689	2,307	3,016	3,814	
		C種	632	765	957	1,170	1,478	2,018	2,639	3,337	
	許容地盤支持力 (kN/m)	先端支持力 (α=400)	30	385	503	785	950	1,131	1,539	2,011	2,835
			40	513	670	1,047	1,267	1,508	2,053	2,681	3,780
			50	641	838	1,309	1,584	1,885	2,565	3,351	4,725
60			770	1,005	1,570	1,901	2,262	3,078	4,022	5,670	
杭周面摩擦 (γ=0.8)		10	19	23	26	29	32	39	45	52	
		15	29	34	39	44	49	58	68	78	
		20	39	45	52	58	65	78	91	104	
		50	13	15	17	19	21	25	29	34	
		100	25	29	34	38	42	50	59	67	
150	38	44	50	56	63	75	88	100			

※1()内数値は、壁厚特部材を示す。

(注)許容材料支持力は参考値です。

